

# English Abstract of CITATION 3.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001156739 A**

(43) Date of publication of application: **08.06.01**

(51) Int. Cl.

**H04J 11/00**

(21) Application number: **11334092**

(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**

(22) Date of filing: **25.11.99**

(72) Inventor: **MORI TAKAAKI**

(54) **MULTI-CARRIER TRANSMISSION SYSTEM AND MULTI-CARRIER TRANSMISSION RECEPTION SYSTEM**

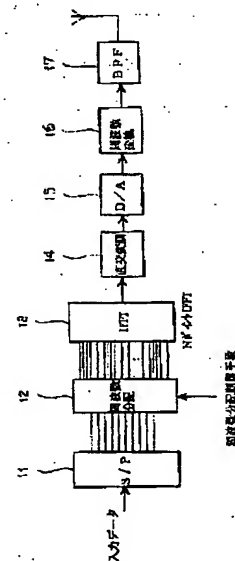
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for transmitting information by using a plurality of orthogonal carriers in a multi-carrier transmission system.

**SOLUTION:** The multi-carrier transmission system is provided with a frequency distribution control means 12 that assigns a transmission data sequence to a plurality of frequencies in an orthogonal frequency division relation, an N point IFFT means 13 that transforms a signal assigned on an orthogonal frequency sequence into a signal on an orthogonal time sequence, an orthogonal modulation means 14 that applies orthogonal modulation to a symbol signal sequence being an N point time sequence signal obtained by the IFFT means, a digital/analog converter means 15 that converts a time sequence digital signal outputted from the orthogonal modulation means into an analog signal, and a frequency conversion means 16 that converts the analog signal from the digital/analog converter means into a transmission

band frequency. In the system, the frequency distribution control means 12 keeps an intermittent constant interval of M points and changes the assignment frequency to the IFFT means so as to conduct frequency hopping.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



707-2-14 3.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-156739

(P2001-156739A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001. 6. 8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 J 11/00

識別記号

F I

H 0 4 J 11/00

キーワード (参考)

Z 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-334092

(22) 出願日 平成11年11月25日 (1999. 11. 25)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

地

(72) 発明者 森 高朗

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

地 日本ビクター株式会社内

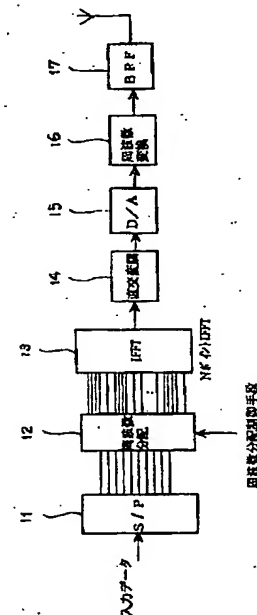
Fターム (参考) 5K022 DD01 DD23 DD33 EE04

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア伝送送信システム及びマルチキャリア伝送受信システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、マルチキャリア伝送システムに係り、複数の直交するキャリアを用いて情報を伝送する方式に関する。

【解決手段】 送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数に割り当てる周波数分配制御手段12と、直交周波数系列上に割り当てられた信号を直交する時系列の信号に変換するためのNポイントのIFFT手段13と、前記IFFT手段により得られるNポイントの時系列信号であるシンボル信号列を直交変調する直交変調手段14と、前記直交変調手段により出力されるデジタル信号の時系列信号をアナログに変換するD/A変換手段15と、前記D/A変換手段からのアナログ信号を伝送帯域周波数へ変換する周波数変換手段16とを備えるマルチキャリア伝送システムであって、前記周波数分配制御手段12は、Mポイントの間欠的な一定間隔を保持して、前記IFFT手段への割当て周波数を変化させて周波数ホッピングを行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数に割り当てる周波数分配制御手段と、直交周波数系列上に割り当てられた信号を直交する時系列の信号に変換するための N ポイントの IFFT 手段と、

前記 IFFT 手段より得られる N ポイントの時系列信号のシンボル信号列を直交変調する直交変調手段と、

前記直交変調手段より出力されるデジタル信号の時系列信号をアナログに変換する D/A 変換手段と、

前記 D/A 変換手段からのアナログ信号を送送帯域周波数へ変換する周波数変換手段とを備えるマルチキャリア伝送送信システムであって、

前記周波数分配制御手段は、

前記 N ポイントの周波数に対して、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ （ただし、 $M$  は使用周波数の間隔、 $p$  は  $N/M$  未満の整数、 $k$  は 0 から  $(M-1)$  の値）のように一定間隔を保持しながら間欠的に周波数割当てを行なって、前記 IFFT 手段への割当て周波数を、前記  $k$  の値を変化させて、周波数ホッピングを行なうことを特徴とするマルチキャリア伝送送信システム。

【請求項 2】請求項 1 に記載されたマルチキャリア伝送送信システムからの信号を受信するマルチキャリア伝送受信システムにおいて、

前記マルチキャリア伝送受信システムは、時系列の直交するマルチキャリア信号を送送帯域から中間周波数にダウンコンバートする周波数変換手段と、前記周波数変換手段より得られるアナログ時系列信号をデジタルに変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段より得られるデジタルの時系列信号を直交復調する直交復調手段と、前記直交復調手段より出力される N ポイントのシンボル信号列をフーリエ変換する FFT 手段と、前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、送信データが含まれている周波数を選択する周波数選択抽出手段を備え、

前記周波数選択抽出手段は、

前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、前記周波数ホッピングに同期して周波数を選択して送信データ系列を抽出するようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送受信システム。

【請求項 3】受信機と複数の送信機間のマルチキャリア伝送送信システムにおいて、

前記各送信機は、送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数に割り当てる周波数分配制御手段と、直交周波数系列上に割り当てられた信号を直交する時系列の信号に変換するための N ポイントの IFFT 手段と、前記 IFFT 手段により得られる N ポイントの時系列信号であるシンボル信号列を直交変調する直交変調手段と、前記直交変調手段により出力されるデジタル信号の時系列信号をアナログに変換する D/A 変換手段

と、前記 D/A 変換手段からのアナログ信号を送送帯域周波数へ変換する周波数変換手段とを備え、

前記周波数分配制御手段は、

前記 N ポイントの周波数に対して、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ （ただし、 $M$  は使用周波数の間隔、 $p$  は  $N/M$  未満の整数、 $k$  は 0 から  $(M-1)$  の値）のように一定間隔を保持しながら間欠的に周波数割当てを行なって、前記 IFFT 手段への割当て周波数を、前記  $k$  の値を変化させて、周波数ホッピングを行なうものであり、且つ前記複数の送信機間で前記周波数ホッピングの周波数が一致しないようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送送信システム。

【請求項 4】請求項 3 に記載されたマルチキャリア伝送送信システムからの信号を受信するマルチキャリア伝送受信システムにおいて、

前記マルチキャリア伝送受信システムは、時系列の直交するマルチキャリア信号を送送帯域から中間周波数にダウンコンバートする周波数変換手段と、前記周波数変換手段より得られるアナログ時系列信号をデジタルに変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段より得られるデジタルの時系列信号を直交復調する直交復調手段と、前記直交復調手段より出力される N ポイントのシンボル信号列をフーリエ変換する FFT 手段と、前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、前記複数の送信機からの送信データが含まれている周波数を選択する周波数選択抽出手段を備え、

前記周波数選択抽出手段は、

前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、前記周波数ホッピングに同期して周波数を選択して前記複数の送信機から送られた送信データ系列それぞれを抽出するようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチキャリア伝送システムに係り、複数の直交するキャリアを用いて情報を伝送する伝送方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 8 は従来の OFDM 伝送方式を用いたマルチキャリア伝送システムであり、複数の送信機と 1 以上の受信機で構成されるマルチキャリア伝送システムの一例である。OFDM 方式は、直交する複数のキャリアを用いてデジタル情報を伝送する、周波数分割多重のデジタル変調方式であり、マルチパスに強く、他の伝送系に妨害を与えにくく、妨害を受けにくい、周波数利用効率が比較的高いなどの特徴を有しており、近年、移動体デジタル音声放送やデジタルテレビジョン放送に適した変調方式として実用化が進められている方式である。

【0003】図 8 は、3 つの送信機と 1 つの受信機による 3 チャンネルのマルチキャリア伝送システムの一例を示

10

20

30

40

50

している。図3において、送信機では各チャンネルの信号を、IFFT51、71、81に周波数割当てを行ない、逆フーリエ変換を行なう。逆フーリエ変換されて出力された時系列の信号について直交変調を直交変調回路52、72、82で行ない、OFDM信号を生成する。そのOFDM信号を周波数変換回路54、74、84によって周波数変換を行ない、所望の帯域へアップコンバートし伝送する。

【0004】このとき、各チャンネルは所定の伝送帯域91、92、93を有し、周波数変換回路54、74、94によって行なわれる周波数変換の際の周波数は $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ となっており、いずれのチャンネルも重なることなく伝送帯域に変換される。

【0005】受信機では、受信された信号を周波数変換回路94、95、96によって、周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ を用いてベースバンド信号にダウンコンバートを行なう。そして、スイッチ97によって所望するチャンネルを選択し、直交復調回路62により直交変換を行ない、復調後の信号をFFT64へ時系列割当てを行なった後、フーリエ変換を行ない、周波数系列の復号信号を得る。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】無線技術や無線機器の発達に伴い、使用出来る周波数帯域も制限され、極度の周波数不足を招くと同時に、無線機器が他の機器に与える影響も問題となってきている。そのため、周波数の使い回しが可能な、比較的ローカルなエリアでの伝送が可能なシステム、つまり、他の機器へ与える干渉が小さく出来るような微弱電波を用いた伝送システムは有効である。

【0007】しかし、従来例のような構成で微弱無線伝送を想定した場合、伝送帯域内において、伝送するキャリアをチャンネル毎にまとめて配置した場合、各チャンネルについて所定帯域内の送信電力が集中しており、微弱無線電波の規定を満足するためには送信電力を抑える必要があり、所望する伝送距離を満たすことが出来なくなる。

【0008】また、従来例では、チャンネル毎に所定の帯域を割り当てているため、チャンネルの伝送帯域中の特定周波数へ妨害が生じた場合、ある特定チャンネルへダメージが大きくなるという問題も起こる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の伝送システムは以上の点に鑑みなされたもので、請求項1の発明は、送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数に割り当てる周波数分配制御手段と、直交周波数系列上に割り当てられた信号を直交する時系列の信号に変換するためのNポイントのIFFT手段と、前記IFFT手段より得られるNポイントの時系列信号のシンボル信号列を直交変調する直交変調手段と、前記直交変調手段よ

り出力されるデジタル信号の時系列信号をアナログに変換するD/A変換手段と、前記D/A変換手段からのアナログ信号を伝送帯域周波数へ変換する周波数変換手段とを備えるマルチキャリア伝送送信システムであって、前記周波数分配制御手段は、前記Nポイントの周波数に対して、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ （ただし、 $M$ は使用周波数の間隔、 $p$ は $N/M$ 未満の整数、 $k$ は0から $(M-1)$ の値）のように一定間隔を保持しながら間欠的に周波数割当てを行なって、前記IFFT手段への割当て周波数を、前記 $k$ の値を変化させて、周波数ホッピングを行なうことを特徴とするマルチキャリア伝送送信システムを提供し、請求項2の発明は、請求項1に記載されたマルチキャリア伝送送信システムからの信号を受信するマルチキャリア伝送受信システムにおいて、前記マルチキャリア伝送受信システムは、時系列の直交するマルチキャリア信号を伝送帯域から中間周波数にダウンコンバートする周波数変換手段と、前記周波数変換手段より得られるアナログ時系列信号をデジタルに変換するA/D変換手段と、前記A/D変換手段より得られるデジタルの時系列信号を直交復調する直交復調手段と、前記直交復調手段より出力されるNポイントのシンボル信号列をフーリエ変換するFFT手段と、前記FFT手段より得られるNポイントの周波数系列信号から、送信データが含まれている周波数を選択する周波数選択抽出手段を備え、前記周波数選択抽出手段は、前記FFT手段より得られるNポイントの周波数系列信号から、前記周波数ホッピングに同期して周波数を選択して送信データ系列を抽出するようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送受信システムを提供し、請求項3の発明は、受信機と複数の送信機間のマルチキャリア伝送送信システムにおいて、前記各送信機は、送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数に割り当てる周波数分配制御手段と、直交周波数系列上に割り当てられた信号を直交する時系列の信号に変換するためのNポイントのIFFT手段と、前記IFFT手段により得られるNポイントの時系列信号であるシンボル信号列を直交変調する直交変調手段と、前記直交変調手段により出力されるデジタル信号の時系列信号をアナログに変換するD/A変換手段と、前記D/A変換手段からのアナログ信号を伝送帯域周波数へ変換する周波数変換手段とを備え、前記周波数分配制御手段は、前記Nポイントの周波数に対して、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ （ただし、 $M$ は使用周波数の間隔、 $p$ は $N/M$ 未満の整数、 $k$ は0から $(M-1)$ の値）のように一定間隔を保持しながら間欠的に周波数割当てを行なって、前記IFFT手段への割当て周波数を、前記 $k$ の値を変化させて、周波数ホッピングを行なうものであり、且つ前記複数の送信機間で前記周波数ホッピングの周波数が一致しないようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送送信システムを提供し、請

求項 4 の発明は、請求項 3 に記載されたマルチキャリア伝送受信システムからの信号を受信するマルチキャリア伝送受信システムにおいて、前記マルチキャリア伝送受信システムは、時系列の直交するマルチキャリア信号を伝送帯域から中間周波数にダウンコンバートする周波数変換手段と、前記周波数変換手段より得られるアナログ時系列信号をディジタルに変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段より得られるディジタルの時系列信号を直交復調する直交復調手段と、前記直交復調手段より出力される (N ポイントの) シンボル信号列をフーリエ変換する FFT 手段と、前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、前記複数の送信機からの送信データが含まれている周波数を選択する周波数選択抽出手段を備え、前記周波数選択抽出手段は、前記 FFT 手段より得られる N ポイントの周波数系列信号から、前記周波数ホッピングに同期して周波数を選択して前記複数の送信機から送られた送信データ系列それぞれを抽出するようにしたことを特徴とするマルチキャリア伝送受信システムを提供するものである。

【0010】本発明の伝送システムは以上のように、周波数帯域と送信電力が制限された条件下で、少ない送信電力密度で、かつ周波数干渉にも強く、高レートな伝送を可能とするものである。すなわち、送信電力が所定の帯域内に集中することなく、送信電力の制限条件を満たしつつ、しかも特定周波数への妨害が生じている場合でも、その影響を小さく出来るマルチキャリア伝送方式を提供するものである。

【0011】(作用) 本発明の伝送システムは、送信データ系列を直交周波数分割関係にある複数の周波数のキャリアに割り当てるが、その周波数が常に一定の直交周波数分割間隔を保持した間欠的な割り当てを行ない、しかも複数のキャリアが所定時間毎に一定の直交周波数分割間隔を保持した間欠的な配置のまま周波数ホッピングするようにする。また、複数の伝送チャネルを有する伝送システムとする場合には、上記各チャネルの情報を伝送する複数キャリアの周波数が重なることがないように、チャネル毎にそれぞれ異なるホッピング周波数とする。

【0012】上記のようにすることによって、周波数ホッピングしている複数のキャリアが一定の周波数間隔を取って配置されているので、送信電力が所定の帯域内に集中することなく、また、特定周波数への妨害が生じている場合でも、その影響を小さく出来て、高レートな伝送が可能となるという作用を有する。また、複数チャネルの場合、チャネルによってそれぞれ異なるホッピング周波数とすることで、複数の伝送チャネルを有する伝送システムが構成出来る。

【0013】

【発明の実施の形態】 本発明のマルチキャリア伝送システムの一実施例について、図と共に以下に説明する。図

1 に示される本発明のマルチキャリア伝送システムの一実施例は、S/P 変換器 11、周波数分配回路 12、逆 FFT 回路 13、直交変調回路 14、D/A 変換回路 15、周波数変換回路 16、及び BPF 17 より構成されている。

【0014】本発明の実施例で、入力データは S/P 変換器 11 で  $(p+1)$  個のバラレルデータに直並列変換され、周波数分配回路 12 において後続の N ポイントの逆 FFT 回路 13 に周波数割当てを行なう。このとき、N ポイントの周波数に対して、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$  (ただし、M は使用周波数の間隔、p は  $N/M$  未満の整数、k は 0 から  $(M-1)$  の値) のように M ポイントの周波数分の一定間隔で間欠的に周波数割当てを行なって、逆 FFT 回路 13 で逆フーリエ変換して時系列のシンボル信号列を得る。

【0015】ここで、k の値は図 2 に示すように、 $0 \sim (M-1)$  の範囲で、所定シンボル時間毎に変化させ、周波数ホッピングするように周波数割当てを行なう。すなわち、図 2 は  $M=8$  の一実施例を図示したものであり、 $0$ 、 $M$ 、 $2M$ 、 $\dots$ 、 $pM$  に割り当てられた後、所定時間後には、 $0+5$ 、 $M+5$ 、 $2M+5$ 、 $\dots$ 、 $pM+5$  の周波数に割り当てられ、さらに、所定シンボル時間後には  $0+3$ 、 $M+3$ 、 $2M+3$ 、 $\dots$ 、 $pM+3$  の周波数に割り当てられる様子を示している。

【0016】上記のごとく、各キャリアが周波数ホッピングしながらも常に一定間隔で間欠的に周波数割当てが行なわれた信号は、その後、N ポイントの IFFT (逆 FFT) 回路 13 にて逆 FFT 変換され、得られた時系列のシンボル信号列は直交変調回路 14 にてディジタル処理により直交変調されて変調信号列を出力する。

【0017】直交変調回路 14 からの直交信号列は D/A 変換回路 15 によりアナログ信号に変換された後、周波数変換回路 16 にて周波数変換を行ない、伝送周波数帯域にアップコンバートされる。アップコンバートされた信号は BPF 17 により帯域制限を行ない、アンテナを介して送信される。

【0018】図 3 は、上記で説明した動作を周波数-時間軸で分かりやすく示したものである。図のように、直交周波数分割関係にある N ポイントの周波数に対して、 $(p+1)$  個の送信キャリア (周波数) が、間欠的になるように M ポイント分常に一定間隔を保持しつつ、所定時間毎に周波数ホッピングしていく様子を示している。

【0019】このように本発明のマルチキャリア伝送システムによれば、直交周波数分割関係にある複数のマルチキャリアで、しかも  $(p+1)$  本のキャリアが一定の間隔で間欠的に配置されるため、所定の帯域内に送信電力が集中することなく、高レートな伝送が可能であって、さらに送信周波数がホッピングしているため、特定周波数に妨害が生じている場合でも、その影響を小さく出来るという効果がある。

【0020】図4は、本発明のマルチキャリア伝送受信システムの一実施例のブロック構成図を示したものである。本発明のマルチキャリア伝送受信システムの一実施例は、BPF21、周波数変換回路22、A/D変換器23、直交復調回路24、FFT回路25、周波数選択抽出手段26、及びP/S変換器27より構成されている。

【0021】図4において、受信された信号は、BPF21によって帯域制限された後、周波数変換回路22において、周波数変換されて送信機と同一の周波数へとダウンコンバートされる。ダウンコンバートされた中間周波数の信号はA/D変換器23にてデジタル信号に変換され、得られた時系列データは直交復調回路24においてデジタル処理にて直交復調される。直交復調により得られたNポイントのシンボル信号列をFFT回路25において、フーリエ変換して、Nポイントの周波数系列の信号が得られる。

【0022】Nポイントの周波数のうち、送信データが割り当てられている周波数は、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ （ただし、Mは使用周波数の間隔、pはN/M未満の整数、kは0から(M-1)の値）であるので、このkの値によって、Mポイントの一定間隔で周波数ホッピングする(p+1)個をNポイントから周波数選択手段26にて選択/抽出して、P/S変換器27でP/S変換されて受信データ出力となる。

【0023】なお、図示していないが、送受信機間のシンボル同期、及びホッピング周波数の選択やホッピングタイミングの同期を取る必要があるため、送信機から受信機に対して、シンボル同期やフレーム同期信号の挿入などの同期手段やホッピング周波数の選択などの制御情報を伝達する手段が取られているものとする。あるいは、逆に受信機から送信機に対して同期や制御のための信号を送るなどの手段を取るようにしてもよい。

【0024】つぎに、本発明のマルチキャリア伝送受信システムである、受信機と2以上の所定数の送信機間での複数チャネルの無線伝送を行なう第2の実施例について、図と共に以下に説明する。図5は送信機1、2、3と1つの受信機間の一実施例を示している。各送信機の構成は直並列変換回路、周波数分配手段、逆FFT回路、直交変調回路、D/A変換回路、周波数変換回路、及びBPFよりなり、図1と同様の構成である。

【0025】各送信機の周波数分配手段では、この第2の実施例においても、Mポイントの一定間隔で間欠的に周波数が割り当てられるが、送信機1においては、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ の周波数が割り当てられ、送信機2においては、 $0+l$ 、 $M+l$ 、 $2M+l$ 、 $\dots$ 、 $pM+l$ に、送信機3においては、 $0+m$ 、 $M+m$ 、 $2M+m$ 、 $\dots$ 、 $pM+m$ に周波数割当てが行なわれる。ここで、k、l、mはそれぞれ異なる値で、所定シンボル時間毎に0～(M-1)の範囲で、

変化する値が選ばれる。

【0026】図6は、第2の実施例（複数チャネルの無線伝送）における動作を周波数-時間軸で分かりやすく説明したものである。図6のように、直交周波数分割関係にあるN個の周波数に対して、送信機1、2、3それぞれの(p+1)本の送信キャリアが、間欠的になるようにM個分常に一定間隔を保持しつつ、所定時間毎に周波数ホッピングするように動作する。

【0027】このとき各送信機の周波数が重ならないようにホッピング周波数が選定される。すなわち、各送信機は送信に先立ち、予め各送信機固有のホッピング周波数パターンが指定され、そのパターンに則った周波数ホッピング動作を行なう。したがって、M個までの送信機がホッピング周波数が重なることなく、送信可能である。

【0028】図7は、本発明のマルチキャリア伝送受信システムの一実施例のブロック構成を示したものである。本発明のマルチキャリア伝送受信システムの一実施例は、BPF31、周波数変換回路32、A/D変換器33、直交復調回路34、FFT回路35、周波数選択手段36、及びP/S変換器37-1、37-2、37-3より構成されている。図において、受信された信号は、BPF31によって帯域制限された後、周波数変換回路32において、周波数変換されて送信機と同一の周波数へとダウンコンバートされる。

【0029】中間周波数はA/D変換器33にてデジタル信号に変換され、得られた時系列データは直交復調回路34においてデジタル処理にて直交復調される。直交復調により得られたNポイントのシンボル信号列をFFT回路35において、フーリエ変換し、Nポイントの周波数系列の信号が得られる。

【0030】Nポイントの周波数のうち、送信機1からの送信データを含む周波数は、 $0+k$ 、 $M+k$ 、 $2M+k$ 、 $\dots$ 、 $pM+k$ であり、送信機2からの送信データを含む周波数は、 $0+l$ 、 $M+l$ 、 $2M+l$ 、 $\dots$ 、 $pM+l$ であり、送信機3からの送信データを含む周波数は、 $0+m$ 、 $M+m$ 、 $2M+m$ 、 $\dots$ 、 $pM+m$ である。各送信機により異なるk、l、mの値によって、Nポイントの中から、Mポイントの一定間隔で周波数ホッピングする(p+1)個を周波数選択/抽出回路36で選択/抽出して、送信機データ別にP/S変換器37-1、37-2、37-3でそれぞれP/S変換して受信データ各出力が得られる。

【0031】なお、図示していないが、受信機と複数の送信機間のシンボル同期、及びホッピング周波数の選択やホッピングタイミングの同期を取る必要があるため、受信機から同期や制御のための信号を送るなどの手段が取られているものとする。

【0032】なお、上記複数チャネルの無線伝送の特別な例として、k、l、mの値を変化させずに固定の値と

すると、周波数ホッピングしないで、Mポイントの周波数分の一定間隔を保持して間欠的なキャリア配置での、複数チャネル（最大M）の伝送も可能である。

【0033】また、その他の特別な例として、図5に示したような伝送システムが複数、近隣のエリアで同一周波数帯を使ってサービスされた場合に、互いの周波数が干渉し影響がある場合でも隣接エリアのシステムで周波数ホッピングパターンが異なるようにすれば、ホッピング周波数が重なっていないときのデータを用いた符号誤り訂正が働いて、完全な伝送不能に陥ることなく、ある程度

の伝送も可能になるという効果も期待出来る。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、複数のキャリアを用いた高レートな情報伝送が可能となり、その複数のキャリアが一定の周波数間隔を有しているので、送信電力が所定の帯域内に集中することがなく、さらに前記複数のキャリアが一定の周波数間隔を保持して周波数ホッピングしている

ので特定周波数への妨害が生じている場合でも、その影響を小さく出来るという効果を有している。【0035】また、複数チャネルの場合、チャンネルによってそれぞれ異なるホッピング周波数とすることで、上記同様の効果を有する複数チャネル伝送システムが構成出来る。本発明においては、周波数が直交周波数分割関係にある周波数に選ばれるため、周波数スペースを取らずにホッピング周波数を設定出来るため、周波数利用効率の面から有利であるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマルチキャリア伝送システムの送信機の第1の実施例のブロック構成を示す図である。

【図2】本発明における情報信号割当ての原理を示す図\*30

\*である。

【図3】第1の実施例における情報信号割当てを示す図である。

【図4】本発明によるマルチキャリア伝送システムの受信機の第1の実施例のブロック構成を示す図である。

【図5】本発明の複数のチャネル構成による送受信システムの第2の実施例のブロック構成を示す図である。

【図6】第2の実施例における情報信号割当てを示す図である。

【図7】本発明のマルチキャリア伝送システムの受信機の第2の実施例のブロック構成を示す図である。

【図8】従来の複数のチャネル構成によるマルチキャリア伝送システムの一例のブロック構成を示す図である。

【符号の説明】

11 S/P変換器

12 周波数分配回路

13 逆FFT回路

14 直交変調回路

15 D/A変換回路

16, 22, 32 周波数変換回路

17, 21, 31 BPF

23, 33 A/D変換器

24, 34 直交復調回路

25, 35 FFT回路

26, 36 周波数選択抽出手段

27, 37-1, 37-2, 37-3 P/S変換器

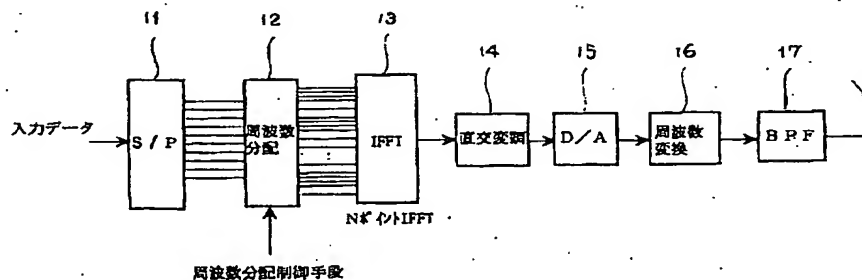
M 使用周波数の間隔（ポイント）

N 使用周波数の数（ポイント）

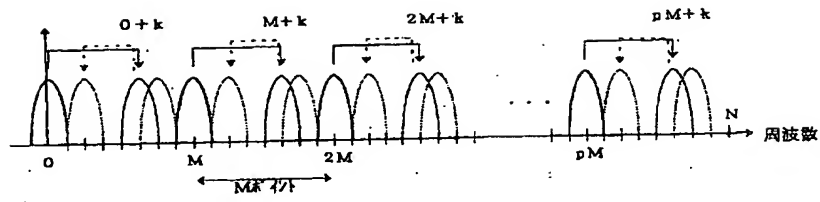
k 0から(M-1)の値

p N/M未満の整数

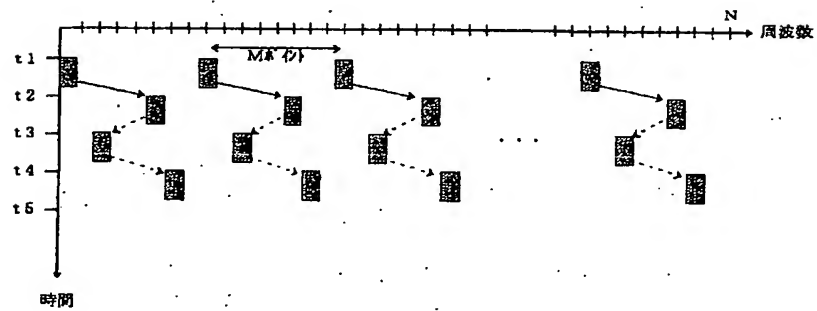
【図1】



【図2】

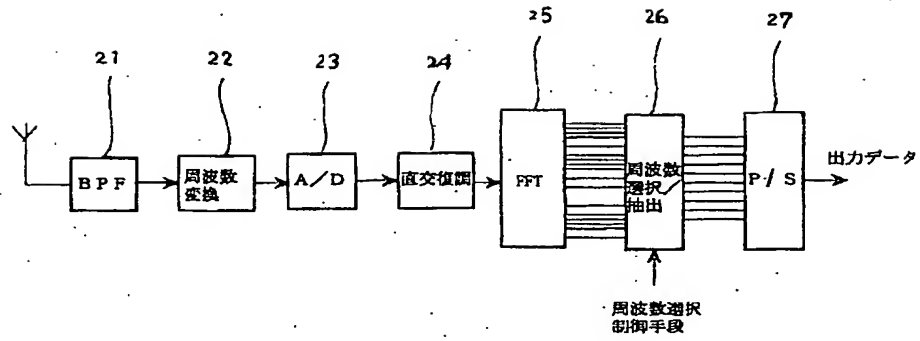


【図3】

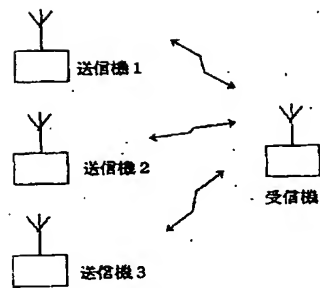




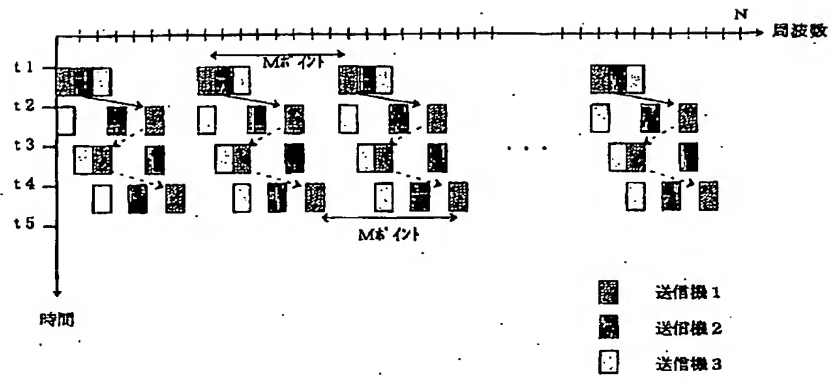
【図4】



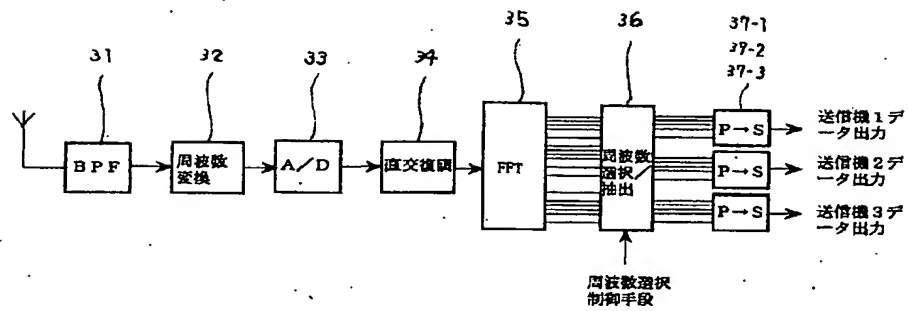
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

